



## BIODIESEL DE ÓLEO DE PEIXE UMA ALTERNATIVA PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS

Givaldo Oliveira Melo<sup>\*1</sup>; Ana Rita F Drummond<sup>1</sup>; Francisco Sávio G. Pereira<sup>2</sup>; José Anacleto Melo<sup>1</sup>,  
Rodrigo Alencar<sup>1</sup>, Danielli Matias M. Dantas<sup>3</sup>; Alfredo O. Gálvez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Tecnologia de Pernambuco-Av. Prof. Luiz Freire, 700 – C. Universitária - Recife/PE-CEP: 50.740-540;

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação de Pernambuco-Av. Prof. Luiz Freire, 500 – C. Universitária - Recife/PE-CEP: 50.740-540

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pernambuco- Av. Prof. Moraes rego s/n–C. Universitária-Recife/PE-CEP50.670-420

<sup>4</sup>Universidade Federal Rural de PE–Av. Dom Manoel de Medeiros s/n – D.Irmãos–Recife/PE-CEP 52.171-900

[givaldo.melo@hotmail.com](mailto:givaldo.melo@hotmail.com); [drummond@itep.br](mailto:drummond@itep.br)

**RESUMO** – A indústria pesqueira e colônias de pescadores formadas nas proximidades de rios e açudes têm um enorme potencial para geração de energia alternativa. Trata-se do óleo de peixe, matéria-prima residual que poderá ser utilizado na produção do biodiesel, combustível renovável. Com a transposição do Rio São Francisco, a população carente de municípios do Semi-árido poderá ter uma fonte de renda sustentável, integrando produção de alimentos (peixe) e do resíduo (óleo), se usado de forma racional e técnica. Neste trabalho, o óleo de peixe (tilápia do Nilo), extraído das vísceras pela empresa Netuno às margens do Rio São Francisco foi encaminhado ao ITEP para produção do biodiesel por transesterificação e realização de análises no óleo “in natura” e no biodiesel. A Acidez no óleo “in natura” de 5,6 mg KOH/g, após sua transesterificação resultou em 0,11 mg KOH/g para o biodiesel produzido, enquadrando-se nas especificações da ANP. O mesmo aconteceu para a viscosidade, no óleo “in natura” foi de 37,1 mm<sup>2</sup>/s e quando transesterificado resultou em 4,4 mm<sup>2</sup>/s. Obviamente com o decréscimo da viscosidade ocorreu o decréscimo da densidade de 914 para 856 kg/m<sup>3</sup> para o óleo “in natura” e o biodiesel, respectivamente.

**Palavras-chave** – Óleo de Peixe, tilápia do Nilo, ANP, transesterificação, pecuária

## INTRODUÇÃO

O Biodiesel é um combustível composto de alquil ésteres de ácidos graxos de cadeia longa, conforme a especificação da Resolução ANP Nº. 7 (19.3.2008). Dentre as matérias-primas para a sua produção estão os óleos vegetais e óleos e gorduras animais residuais OGR (ANP, 2010). De acordo com o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), o Brasil não deve privilegiar rotas tecnológicas, matérias-primas e escalas de produção agrícola e agroindustrial. No entanto, a soja ainda é a oleaginosa que mais produz biodiesel no Brasil. As principais matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel são: óleo de soja (83%), gordura animal (13%), óleo de algodão (3%) e outros materiais graxos incluindo a mamona (1%) (ANP, 2010).





Os óleos vegetais e o biodiesel vêm tendo grande difusão na mídia para uso energético. Sabe-se, porém, que após 5 anos de intenso incentivo dos governos Federal/Estaduais o biodiesel ainda não é competitivo com o diesel. O custo de produção do biodiesel (70-80%) (Câmera, 2006) está ligado à matéria-prima advinda do óleo de soja (83%) As regiões onde a soja não é cultivada ficam dependentes da minoria dos Estados (RS, MT, GO, SP), comprometendo assim o PNPB que tem como um dos fatores principais o econômico, visto que o Brasil importa cerca de 20% de diesel (ANP, 2010). Para o Nordeste, o PNPB inicialmente instituiu a mamona como a principal oleaginosa, todavia este óleo tem alto valor internacional (R\$≈3,80/L) não sendo economicamente viável para ser transformado em biodiesel comercial (R\$ ≈2,00/L) (MME, 2010). Adicionalmente, com o fortalecimento da ricinoquímica, o óleo de mamona, também conhecido no Brasil e internacionalmente como castor oil, possui uma enorme versatilidade química dentro do ramo industrial, podendo ser utilizados em rotas de síntese para uma grande quantidade de produtos, com aplicação na área de cosméticos, lubrificantes, polímeros, próteses, etc. (CHIERICE, 2001). Novas alternativas de obtenção de matérias-primas para o biodiesel vêm sendo pesquisadas, dentre elas: óleo residual de fritura, microalgas e gorduras animais.

Este estudo considera a caracterização do OGR (óleo de peixe da espécie tilápia do Nilo), de indústria (Netuno) localizada às margens do Rio São Francisco no Semi-árido dos Estados de PE e BA e sediada no Recife; subsequente produção e caracterização do biodiesel utilizando esta matéria-prima segundo a reação de transesterificação, observando-se as especificações da ANP.

## METODOLOGIA

A amostra (12 L) de óleo de peixe passou por dois processos de filtração (funil de tecido em algodão e à vácuo) como visto na Figura 1 (“b”, “c”). Depois das filtrações a amostra do óleo “in natura” (Figura 1c) foi submetida aos ensaios físico-químicos segundo os métodos da ABNT.

Os experimentos de transesterificação foram conduzidos utilizando o catalisador KOH na proporção de 1%. As matérias-primas foram: óleo de peixe (tilápia do Nilo) (500 mL) e metanol (200 mL). O tempo de reação (30 minutos) foi constante em temperatura de 50 °C. Os produtos da transesterificação (biodiesel e glicerina) foram transferidos para funil de separação e deixados em repouso por 12 horas; a glicerina (18%) foi separada, Figura 1d. O biodiesel foi lavado por três vezes com 100 ml de água em cada lavagem; para retirar o excesso de álcool, KOH e impurezas; após cada lavagem o pH do biodiesel foi medido, sendo de 6,5-6,0-5,5, respectivamente. O biodiesel foi desumidificado sob aquecimento de 70 °C por 2 horas e posteriormente analisado seguindo as





especificações da ANP. A glicerina produzida na transesterificação foi medida após centrifugação de 50 mL da mistura reacional (Figura 1d) e por decantação e separação das fases (Figura 1e).

Os ensaios realizados foram: massa específica a 20 °C, índice de acidez, viscosidade cinemática a 40 °C, ponto de fulgor, teor de água por Karl Fischer, corrosividade ao cobre a 50 °C. Os ensaios, água e sedimentos e pH, não são especificados pela ANP; porém achou-se necessário sua realização para confirmar a acidez e teor de água (KARL FISCHER), tendo em vista que a matéria-prima deve estar o mais próximo do pH neutro e isenta de água, evitando a formação de ácidos graxos livres e sabão, indesejável na reação química de transesterificação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O óleo de peixe utilizado nos experimentos foi obtido a partir das vísceras de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) extraído em indústria de pescado (Netuno/PE). A Tilápia do Nilo foi a espécie de peixe escolhida por representar o segundo maior grupo de peixes cultivados no mundo, devido apresentar crescimento rápido e rusticidade, além de fácil manipulação de sexo e carne de ampla aceitação pelo mercado consumidor, em razão da inexistência de espinhas em forma de “y” em seu filé tornando esta espécie apropriada para a indústria (HAYASHI, 1999)

Independente do tipo de matéria-prima, o biodiesel deve possuir características similares, quanto ao desempenho do motor/emissões de hidrocarbonetos/poluentes. As características (boas práticas no carregamento, estocagem e manuseio) da matéria-prima são importantes para obtenção de biodiesel com alta qualidade e produtividade de modo a minimizar ou eliminar a degradação da sua qualidade antes da utilização na transesterificação (HOCEVAR, 2005); desta forma o óleo de peixe foi caracterizado antes de proceder à reação de transesterificação.

A taxa de conversão do óleo de peixe “in natura” em biodiesel foi de 84%. O biodiesel foi medido em proveta após sua lavagem e secagem. A Tabela 1 apresenta os resultados dos ensaios para o óleo de peixe “in natura” (após as duas filtrações como mencionado na metodologia); nesta tabela são mostrados também os resultados para o biodiesel obtido utilizando o óleo de tilápia e os parâmetros para o biodiesel segundo a ANP. Observa-se na Figura 1d que o biodiesel logo após a transesterificação apresenta cor amarela e após as 12 horas de repouso adquire coloração laranja característica (Figura 1e). Como pode ser visto na Tabela 1, as propriedades físico-químicas do óleo de peixe estão próximas das propriedades do biodiesel conforme a ANP, exceto os resultados de acidez e







viscosidade que são 11,2 e 6 vezes mais elevado, respectivamente, que as especificações da ANP para o biodiesel.

Observa-se que a reação de transesterificação foi efetiva e que o biodiesel produzido a partir de óleo de peixe (tilápia do Nilo) encontra-se conforme as especificações da ANP. A Acidez no óleo *in natura* sendo de 5,6 mg KOH/g, passou a ser enquadrada com as especificações da ANP após a transesterificação apresentando o resultado de 0,11 mg KOH/g para o biodiesel produzido a partir de óleo de peixe. O mesmo aconteceu para o resultado de viscosidade que para o óleo *in natura* resultou em 37,1 mm<sup>2</sup>/s e quando transesterificado passou para 4,4 mm<sup>2</sup>/s. Obviamente com o decréscimo da viscosidade ocorreu o decréscimo da densidade ou massa específica de 914 para 856 kg/m<sup>3</sup> para o óleo *in natura* e o biodiesel, respectivamente. Os resultados obtidos neste trabalho indicam que os parâmetros mais relevantes para se verificar na produção de biodiesel são: acidez, viscosidade e densidade (massa específica), haja vista que foram os que sofreram maior redução considerando a amostra *in natura* e o biodiesel produzido.

Com o crescimento de indústrias de processamento de peixe da espécie tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) no Brasil, a quantidade de resíduos gerados por esta atividade é cada vez maior. Mundialmente, esta atividade gera um montante de aproximadamente 66,5 milhões de toneladas métricas de resíduos por ano, que implicam em problemas sociais, ambientais e econômicos (SANTOS, 2006). Atualmente essa matéria-prima é descartada por grande maioria de piscicultores.

Os resultados mostram que o óleo de peixe (tilápia do Nilo) pode ser uma alternativa para a produção de biodiesel, possibilitando a utilização de matérias-primas que são escassas em determinadas regiões do país. Com a transposição do rio São Francisco, ou seja, a mudança do fluxo de parte do seu leito para áreas onde a seca é mais intensa e próxima da população do semi-árido, acredita-se que o número de colônias de pescadores será acrescido; sendo assim com a utilização de óleo de peixe como matéria-prima do biodiesel em muito favorecerá a população mais carente.

## CONCLUSÕES

O óleo de peixe (tilápia do Nilo) pode ser uma alternativa como matéria-prima para a produção de biodiesel em regiões do semi-árido.

O biodiesel produzido a partir de óleo de peixe (tilápia do Nilo), através de reação de transesterificação, apresenta especificações segundo a ANP.

Após reação de transesterificação de um óleo ou graxa, os parâmetros acidez, viscosidade e densidade são os mais relevantes de serem observados para atender especificações da ANP.



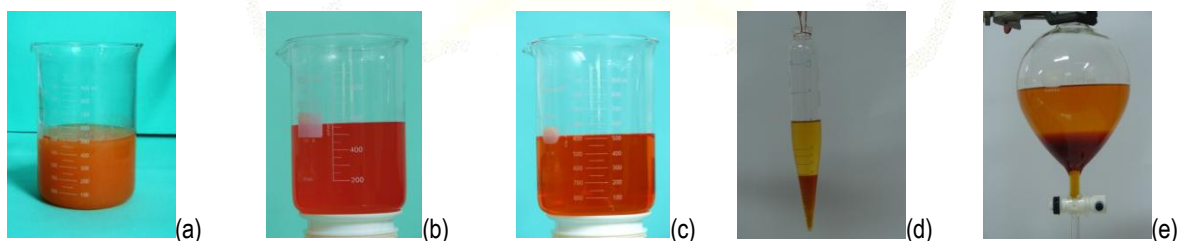
## AGRADECIMENTOS

A empresa Netuno pelas amostras de óleo de peixe (tilápia do Nilo) utilizadas neste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANP - Agência Nacional de Petróleo, Disponível em: [http:// www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br). Acesso em: 10 mar. 2010.
- CÂMARA, G.M.S.; HEIFFIG, L.S. (Coord.). Agronegócio de plantas oleaginosas: matérias-primas para biodiesel. Piracicaba: ESALQ, 2006. p. 25 – 42.
- CHIERICE, G.O E CLARO NETO, S. In: **O agronegócio da Mamona no Brasil**. AZEVEDO, D. E LIMA E.F (Ed) Embrapa algodão (Campina Grande-PB)- Brasília: p.89-120, 2001
- HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M.. **Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase de crescimento**. Acta Scientiarum, v.21,n.3, p.733-737,1999.
- HOCEVAR, L.,. **Biocombustível de Óleos e Gorduras Residuais – A Realidade do Sonho II** Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Lavras – MG, 2005
- MME – Ministério de Minas e Energia, Disponível em [http:// www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br). Acesso em: 27 jan. 2010
- SANTOS, F.F.; MALVEIRA, J.Q.; CRUZ, M.G.A.; FERNANDES, F.J N. **Produção de Biodiesel a Partir do Óleo Extraído das Visceras de Peixe** III Congresso de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Lavras - MG, 2006

Figura 1 – Óleo de peixe para a produção de biodiesel (“a” = bruta, “b” = filtrada com funil de tecido, “c” = filtrada à vácuo) e biodiesel / glicerina produzidos (“d” = medição do teor de glicerina, “e” = separação das fases biodiesel/glicerina) ; superior = biodiesel e inferior = glicerina.





**Tabela 1** – Características do óleo de peixe “in natura” (tilápia do Nilo), do biodiesel produzido a partir da tilápia do Nilo e as especificações para o biodiesel segundo a ANP.

Ensaio	Óleo de Tilápia	Biodiesel de óleo de Tilápia	Especificações da ANP para Biodiesel
Massa Específica. kg/m <sup>3</sup>	914	856	850-900
Índice de Acidez, máx mg KOH/g	5,6	0,11	0,50
Viscosidade Cinemática °C. mm <sup>2</sup> /s	37,1	4,4	3,0-6,0
Ponto de Fulgor, mín °C	311	180	100
Teor de água (Karl Fischer), máx mg/kg	2000	400	500
Corrosividade ao Cobre, máx,	1	1	1
Água e Sedimentos, %	Ausente	Ausente	-
Potencial Hidrogeniônico, pH	5,5	6,5-6,0-5,5	-

